



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

BEST AVAILABLE COPY

출원 번호 : 10-2003-0023020  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 11일  
Date of Application APR 11, 2003

출원인 : 엘지전선 주식회사  
Applicant(s) LG Cable Ltd.

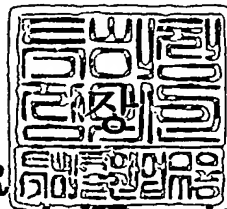
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 09 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【제출일자】** 2003.04.11  
**【발명의 명칭】** 유체 역류방지 수단을 구비한 광섬유 유닛 포설장치  
**【발명의 영문명칭】** Optical fiber unit installation apparatus including means for preventing backward flowing of fluid  
**【출원인】**  
**【명칭】** 엘지전선 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-000283-2  
**【대리인】**  
**【성명】** 이상용  
**【대리인코드】** 9-1998-000451-0  
**【포괄위임등록번호】** 2001-018766-3  
**【대리인】**  
**【성명】** 김상우  
**【대리인코드】** 9-2000-000210-2  
**【포괄위임등록번호】** 2001-018768-8  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 이봉훈  
**【성명의 영문표기】** LEE, Bong-Hoon  
**【주민등록번호】** 730305-1482618  
**【우편번호】** 440-330  
**【주소】** 경기도 수원시 장안구 천천동 베스트타운 732동 1301호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이상용 (인) 대리인  
김상우 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 18 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원

1020030023020

출력 일자: 2003/10/8

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】	394,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 기체압력을 이용하여 광섬유 유닛을 포설하는 장치에 관한 것으로서, 광섬유 유닛 공급부; 상기 광섬유 유닛 공급부로부터 공급되는 광섬유 유닛의 유입을 위한 입구와, 상기 입구에 연통되는 한편, 포설용 튜브의 결합을 위한 출구가 형성된 송풍헤드; 상기 송풍헤드에 유입되는 광섬유 유닛에 기체압력을 가하여 상기 포설용 튜브 내부로 삽입하는 가압수단; 및 상기 송풍헤드의 일측에 설치되는 탄성을 가진 모(毛)형 섬유 집합체로서, 그 섬유 단부가 유입되는 광섬유 유닛의 외주를 둘러싸며 접촉되어 유체의 누설을 방지하는 섬유실링부;를 포함한다.

본 발명에 의하면 광섬유 유닛이 유입되는 측으로 유체가 역류하여 누설되는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

ABF, FTTH, 고분자 섬유

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

유체 역류방지 수단을 구비한 광섬유 유닛 포설장치{Optical fiber unit installation apparatus including means for preventing backward flowing of fluid}

## 【도면의 간단한 설명】

본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 통상의 기체압력 포설용 광섬유 유닛의 외관을 도시하는 사시도.

도 2는 종래의 기술에 따른 광섬유 유닛 포설장치의 구성도.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광섬유 유닛 포설장치의 구성도.

도 4는 도 3의 섬유실링부의 외관을 도시하는 사시도.

도 5는 도 3의 섬유실링부의 다른 실시예를 도시하는 부분단면도.

## &lt;도면의 주요 참조부호에 대한 설명&gt;

30...광섬유 유닛 공급부      31...송풍헤드      33...구동롤러부

34...실링부재      35...좌굴센서      36...가압수단

37...섬유실링부

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 11> 본 발명은 광섬유 유닛 포설장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기체압력 포설시 광섬유 유닛 유입구측으로 유체가 역류하는 것을 방지하는 수단을 구비한 광섬유 유닛 포설장치에 관한 것이다.
- 12> 기체압력 포설용 튜브를 광섬유 포설지점에 미리 설치한 후 기체압력을 이용하여 상기 튜브 내부에 광섬유 유닛을 삽입하여 포설하는 공법은 광섬유 유닛의 설치 및 제거가 용이하고 시공비용이 저렴하여 FTTH(Fiber To The Home)와 같이 협소한 공간에서의 광섬유 포설기술로서 널리 사용되고 있다.
- 13> 도 1은 일반적으로 ABF(Air Blown Fiber)로 지칭되는 통상의 기체압력 포설용 광섬유 유닛의 외관을 나타내는 도면이다.
- 14> 도 1을 참조하면, 광섬유 유닛(U)은 보통 1~12심으로 이루어지는 광섬유 번들(10)과, 그 외부에 형성된 버퍼코팅층(11)을 구비한다. 상기 버퍼코팅층(11)의 표면에는 기체압력 포설시 기체압력 포설용 튜브 내면과의 마찰을 줄이고 견인력을 증대시키도록 유리비드(12)가 부가적으로 부착된다. 필요에 따라, 견인력 증대를 위해 상기 버퍼코팅층(11) 상에는 고분자 발포층이나 테프론 코팅층이 구비될 수도 있다.
- 15> 도 2에는 상기와 같은 구성을 가진 광섬유 유닛(U)을 기체압력을 이용하여 튜브 내에 삽입하는 종래의 포설장치가 도시되어 있다.

- > 도 2를 참조하면, 종래의 광섬유 유닛 포설장치에는 광섬유 유닛 공급부(20); 상기 광섬유 유닛 공급부(20)로부터 연속적으로 제공되는 광섬유 유닛(U)의 유입을 위한 입구(A)와, 상기 입구(A)에 연통되는 한편, 기체압력 포설용 튜브(22)가 결합되는 출구(B)가 형성된 송풍헤드(21); 상기 송풍헤드(21)의 출구(B)로 압축공기를 가하여 입구(A)로 유입된 광섬유 유닛(U)이 기체압력 포설용 튜브(22)로 삽입되도록 하는 가압수단(26); 및 상기 광섬유 유닛(U)을 사이에 두고 양측에서 회전하면서 상기 광섬유 유닛(U)을 기체압력 포설용 튜브(22) 내로 밀어 넣는 구동롤러부(23);가 구비된다. 부가적으로, 상기 송풍헤드(21) 내에는 좌굴센서(25)가 더 설치될 수 있다. 상기 좌굴센서(25)는 상기 광섬유 유닛(U)이 진행하는 도중 장애물에 의해 기체압력 포설용 튜브 내에서 정지할 경우 이를 감지하여 포설을 중단시키는 기능을 수행한다.
- 7> 상기와 같은 구성을 가지는 종래의 포설장치에 있어서, 송풍헤드(21) 내로 연속적으로 유입된 광섬유 유닛(U)은 구동롤러부(23)에 의해 그 진행속도가 제어되면서 상기 가압수단(26)에서 제공되는 기체압력에 의해 포설용 튜브(22) 내로 삽입되어 포설된다.
- 18> 한편, 상기 송풍헤드(21)에는 밀봉부(24)가 구비되어 상기 가압수단(26)에서 공급되는 압축공기가 광섬유 유닛(U)의 유입구 측으로 역류하는 것을 방지하게 된다. 종래에는, 효과적인 유체의 역류방지를 위해 상기 밀봉부(24)를 예컨대, O-링과 같은 형태로 구성하여 광섬유 유닛(U)의 외주에 밀착되게 하였다.
- 19> 그러나, 전술한 바와 같이 광섬유 유닛(U)의 표면은, 유리비드(12)가 형성되어 있는 등 외력에 취약한 구조를 가진다. 따라서, 상기 밀봉부(24)를 광섬유 유닛(U)의 외주에 밀착 설치하게 되면 포설중 광섬유 유닛(U)이 밀봉부(24)를 통과하면서 손상될 수 있다. 이에 따라, 종래에는 상기 광섬유 유닛(U)의 외주에 밀봉부(24)를 밀착 설치하지 않고 소정의 간극을 개재시켰다.

- 0> 이에 따라, 종래의 광섬유 유닛 포설장치에 있어서는, 기체압력 포설이 이루어지는 과정에서 밀봉부(24)와 광섬유 유닛(U) 외주 간의 간극을 통해 많은 양의 유체가 역류하여 누설되는 문제가 있었고, 이로 인해 소음의 발생은 물론이며, 압축기 효율이나 포설성능이 저하되는 결과가 초래되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- 11> 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 광섬유 유닛 유입구측으로 유체가 역류하여 누설되는 것을 방지하는 수단이 구비된 광섬유 유닛 포설장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- 22> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 광섬유 유닛 포설장치는, 광섬유 유닛 공급부; 상기 광섬유 유닛 공급부로부터 공급되는 광섬유 유닛의 유입을 위한 입구와, 상기 입구에 연통되는 한편, 포설용 튜브의 결합을 위한 출구가 형성된 송풍헤드; 상기 송풍헤드에 유입되는 광섬유 유닛에 기체압력을 가하여 상기 포설용 튜브 내부로 삽입하는 가압수단; 및 상기 송풍헤드의 일측에 설치되는 탄성을 가진 모(毛)형 섬유의 집합체로서, 그 섬유 단부가 유입되는 광섬유 유닛의 외주를 둘러싸며 접촉되어 유체의 누설을 방지하는 섬유실링부;를 포함한다.
- 23> 바람직하게, 본 발명에는 공급되는 광섬유 유닛을 사이에 두고 양측에서 회전하면서 광섬유 유닛을 상기 포설용 튜브 내로 밀어 넣는 구동롤러부가 더 포함될 수 있다.
- 24> 상기 모형 섬유는 정전기 제거기능을 갖는 것이 바람직하다.



- > 또한, 상기 모형 섬유는 상기 광섬유 유닛의 진행방향으로 기울어진 상태로 구비되는 것이 바람직하다.
- > 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- 27> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광섬유 유닛 포설장치의 구성을 도시하는 도면이다.
- 28> 도 3을 참조하면, 본 발명은 광섬유 유닛 공급부(30); 송풍헤드(31); 가압수단(36) 및 섬유실링부(37)를 포함한다.
- 29> 상기 광섬유 유닛 공급부(30)에는 통상의 기체압력 포설용 광섬유 유닛(U)이 바람직하게 소정의 보빈에 권취된 상태로 구비된다. 상기 광섬유 유닛 공급부(30)에 구비된 광섬유 유닛(U)은 단일 혹은 다중으로 송풍헤드(31)로 공급되어 기체압력 포설용 튜브(32) 내로 삽입되어 포설된다.
- 30> 송풍헤드(31)에는 상기 광섬유 유닛(U)의 유입을 위한 입구(A)와, 상기 입구(A)와 연통되는 출구(B)가 구비된다. 상기 송풍헤드(31)의 출구(B)에는 통상의 기체압력 포설용 튜브(32)

가 결합되고, 상기 입구(A)와 출구(B) 사이의 일측으로부터 분기되는 도관(31a)에는 가압수단(36)이 연결된다.

- 31> 상기 가압수단(36)은 상기 기체압력 포설용 튜브(32) 내부로 광섬유 유닛(U)이 삽입되도록 기체압력을 가하는 것으로서, 그 압력은 예컨대, 10기압 내지 15기압으로 설정되는 것이 바람직하나, 본 발명이 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- 32> 상기 가압수단(36)에서 생성된 압축공기는 송풍헤드(31)의 도관(31a)을 거쳐서 광섬유 유닛(U)에 압력을 가하면서 튜브(32) 내로 유입된다.
- 33> 상기 송풍헤드(31)에는 구동롤러부(33)가 더 구비되어 광섬유 유닛(U)의 포설속도를 제어한다. 상기 구동롤러부(33)는 광섬유 유닛(U)을 사이에 두고 회전하는 두 개의 롤러를 구비하여 광섬유 유닛(U)을 기체압력 포설용 튜브(32) 내로 밀어 넣는 작용을 하게 된다.
- 34> 부가적으로, 상기 송풍헤드(31)에는 진행되는 광섬유 유닛(U)의 일측에 설치되어 광섬유 유닛(U)의 진행상태를 감지하는 좌굴센서(35)가 더 구비될 수 있다. 상기 좌굴센서(35)는 광섬유 유닛(U)이 진행되는 도중 장애물 등에 의해 정지하였을 때 이를 감지하여 상기 구동롤러부(33)의 동작을 정지시켜 포설이 중단되도록 한다.
- 35> 한편, 상기 송풍헤드(31)의 일측, 바람직하게 입구(A)측에는 섬유실링부(37)가 구비된다. 상기 섬유실링부(37)는 상기 송풍헤드(31)의 도관(31a)으로 유입된 압축공기 중 일부가 광섬유 유닛(U)의 진행방향과 반대 방향으로 역류하여 누설되는 것을 방지한다. 이때, 송풍헤드(31)의 내부에 광섬유 유닛(U)과 소정의 간극을 두고 이격되며 광섬유 유닛(U)의 외주를 둘러싸는 실링부재(34)를 부가적으로 구비하여 유체의 역류를 보다 효과적으로 차단하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 섬유실링부(37)의 설치위치는 도면에 도시된 바에 한정되지 않고,

상기 송풍헤드(31)의 입구(A)와 분기점(C) 사이의 임의의 지점이 될 수 있다. 여기서, 상기 분기점(C)은 송풍헤드(31)의 입구(A)와 출구(B)를 연결하는 통로로부터 상기 도관(31a)으로 분기되는 지점을 지칭한다.

<36> 도 4에는 상기 섬유실링부(37)의 외관이 도시되어 있다. 도면에 나타난 바와 같이, 상기 섬유실링부(37)는 탄성을 가진 다수의 모(毛)형 섬유의 집합체로 이루어진다. 바람직하게, 상기 섬유실링부(37)는 파이프형 지지부재(37a)의 중공에 수용된 상태로 상기 송풍헤드(31) 입구측의 외부 또는 내부에 고정 설치된다.

<37> 상기 섬유실링부(37)를 이루는 다수의 섬유는 유입되는 광섬유(A) 유닛의 외주를 실질적으로 둘러싸도록 배치되고, 상기 광섬유 유닛(U)의 표면에 그 단부가 접촉됨으로써 상기 광섬유 유닛(U)의 진행방향과 반대로 역류하는 유체의 누설을 방지한다.

<38> 상기 섬유실링부(37)를 이루는 섬유는 도 5에 도시된 바와 같이, 바람직하게 광섬유 유닛(U)의 진행방향으로 기울어진 상태로 형성된다. 이러한 경우, 상기 섬유실링부(37)가 송풍헤드(31)에 구비되어도 광섬유 유닛(U)이 원활하게 튜브(32)측으로 진행된다. 이러한 구조는 부가적으로, 압축공기에 의해 상기 섬유가 입구 바깥측으로 쏠려서 광섬유 유닛(U)의 진행을 방해하는 현상을 방지한다. 도 5에서, 점선화살표는 역류하는 유체의 흐름을 나타내고, 실선화살표는 광섬유 유닛(U)의 진행방향을 나타낸다.

<39> 상기 섬유실링부(37)는 광섬유 유닛(U)의 표면에 형성된 먼지와 함께 정전기를 제거하는 기능을 구비하는 것이 바람직하다. 이를 위해, 상기 모형 섬유는 정전기 제거특성을 갖는 유기물 섬유, 고분자 섬유 또는 아크릴 섬유로 이루어질 수 있는데, 본 발명이 이에 한정되지 않음은 물론이다.

- <40> 정전기 제거특성의 구비를 위해, 상기 고분자 섬유는 금속이나, 금속이온 등의 전도성 재료를 함유하거나, 카본을 포함하도록 구성되는 것이 바람직하다. 상기 고분자 섬유로는 폴리에틸렌 섬유 또는 폴리프로필렌 중합체 섬유가 채용될 수 있다.
- <41> 그러면, 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 광섬유 유닛 포설장치의 동작을 설명하기로 한다.
- <42> 미리 설치된 기체압력 포설용 전용 튜브(32)의 내부에 광섬유 유닛(U)을 삽입하기 위해, 가압수단(36)을 이용하여 송풍헤드(31)에 압축공기를 가하게 되면 광섬유 유닛 공급부(30)로부터 연속적으로 공급되는 광섬유 유닛(U)이 상기 공기의 압력으로 기체압력 포설용 튜브(22) 내를 진행하면서 포설이 이루어지게 된다.
- <43> 이때, 상기 송풍헤드(31) 내로 공급된 압축공기 중 일부는 광섬유 유닛(U) 유입구측으로 역류하며 누설되는데, 이를 차단하도록 본 발명에는 송풍헤드(31)의 일측에 섬유실링부(37)가 설치된다.
- <44> 상기 섬유실링부(37)는 소정의 탄성을 갖는 모(毛)형 섬유의 집합체로서, 유입되는 광섬유 유닛(U)의 외주를 섬유 단부가 둘러싸면서 실질적으로 접촉하도록 설치된다.
- <45> 이러한 구성을 통해 상기 섬유실링부(37)는 광섬유 유닛(U)의 표면층, 예컨대 유리비드(12)에 무리한 압력을 가하지 않으면서도, 광섬유 유닛(U)의 진행방향으로 휘면서 광섬유 유닛(U) 표면과의 접촉을 유지하게 된다.
- <46> 따라서, 상기 광섬유 유닛(U)과 섬유실링부(37) 사이에는 유체의 누설공간이 형성되지 않거나 현저히 감소되므로 광섬유 유닛(U) 유입구측으로 압축공기가 역류하는 것을 방지하게 된다.

47> 또한, 상기 섬유실링부(37)가 예컨대, 카본섬유나 전도성 소재의 섬유와 같이 정전기 제거특성을 갖는 섬유로 형성될 경우, 상기 광섬유 유닛(U)과 접촉하게 되므로 상기 광섬유 유닛(U)의 표면에 대전된 정전기를 제거하는 작용까지 하게 된다.

48> 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

#### 【발명의 효과】

49> 본 발명은 광섬유 유닛의 표면에 무리한 압력을 가하지 않으면서 접촉되는 유체 역류방지 수단을 구비하므로, 매우 높은 효율로 유체의 역류를 방지한다. 따라서, 본 발명에 따른 장치에 의해 기체압력 포설이 이루어질 경우 소음이 현저히 감소되고, 포설장치의 측면에서도 에너지 절감 및 포설성능 향상 효과가 있다.

50> 또한, 본 발명은 기체압력 포설을 진행하면서 광섬유 유닛 표면의 정전기를 제거함으로써 정전기에 의해 광섬유 유닛의 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

광섬유 유닛 공급부;

상기 광섬유 유닛 공급부로부터 공급되는 광섬유 유닛의 유입을 위한 입구와, 상기 입구에 연통되는 한편, 기체압력 포설용 튜브의 결합을 위한 출구가 형성된 송풍헤드;

상기 송풍헤드에 유입되는 광섬유 유닛에 기체압력을 가하여 상기 포설용 튜브 내부로 광섬유 유닛을 삽입하는 가압수단; 및

상기 송풍헤드의 일측에 설치되는 탄성을 가진 모(毛)형 섬유의 집합체로서, 그 섬유 단부가 유입되는 광섬유 유닛의 외주를 둘러싸며 접촉되어 유체의 누설을 방지하는 섬유실링부;를 포함하는 광섬유 유닛 포설장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

공급되는 광섬유 유닛을 사이에 두고 양측에서 회전하면서 광섬유 유닛을 상기 포설용 튜브 내로 밀어 넣는 구동롤러부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 모형 섬유가 정전기 제거기능을 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

**【청구항 4】**

제 3항에 있어서,

상기 모형 섬유가 유기물 섬유 또는 아크릴 섬유인 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

**【청구항 5】**

제 3항에 있어서,

상기 모형 섬유가 고분자 섬유인 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

**【청구항 6】**

제 5항에 있어서,

상기 고분자 섬유가 카본, 금속 또는 금속이온을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

**【청구항 7】**

제 5항에 있어서,

상기 고분자 섬유가 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 중합체인 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

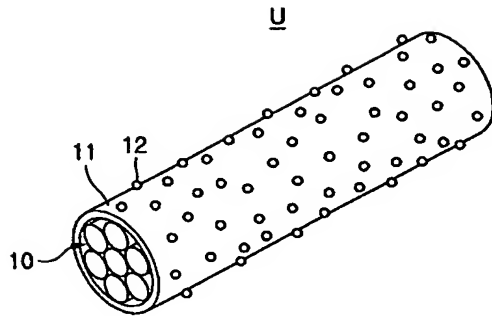
**【청구항 8】**

제 1항에 있어서,

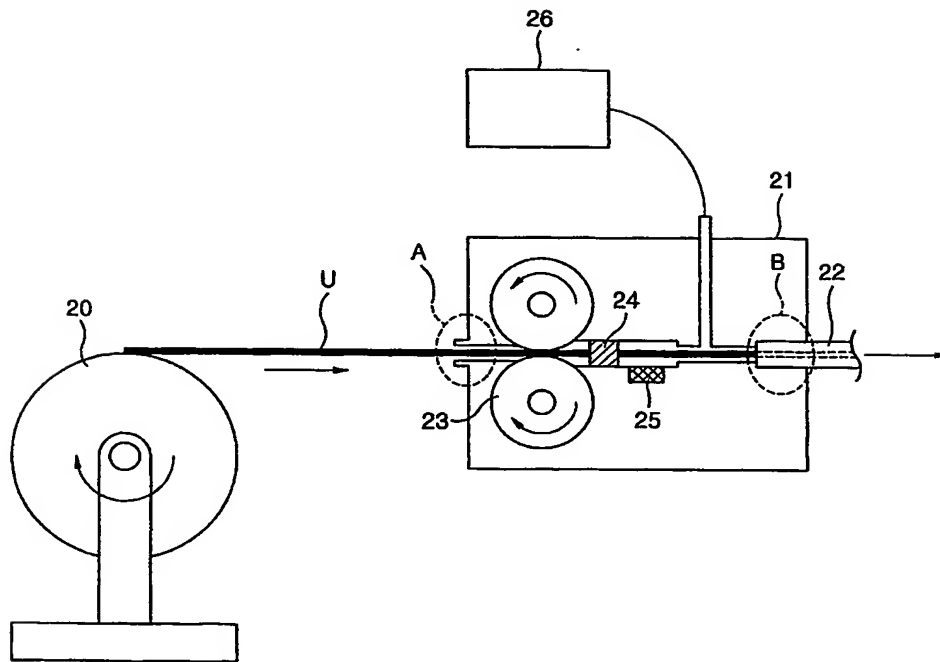
상기 모형 섬유가 상기 광섬유 유닛의 진행방향으로 기울어진 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 포설장치.

【도면】

【도 1】

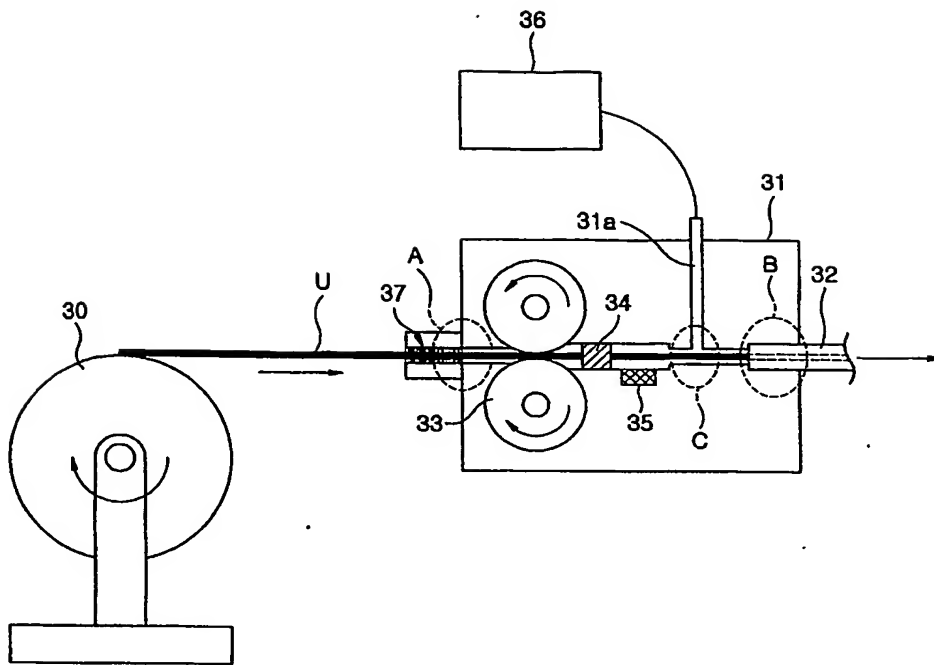


【도 2】

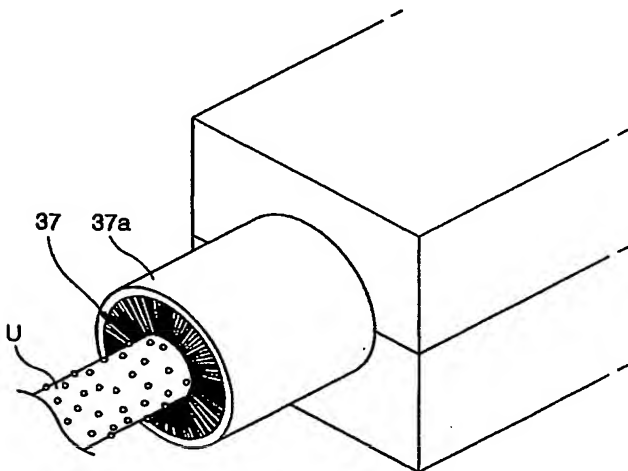




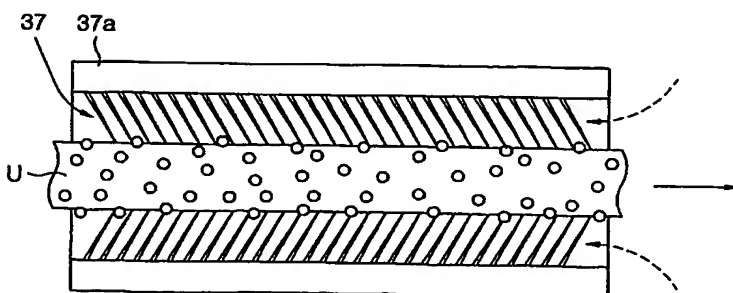
【도 3】



【도 4】



【도 5】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**